Aus dem Oberlinkrankenhause zu Nowawes.

Ueber Sehnenüberpflanzung bei zwei Fällen von cerebraler Kinderlähmung.

Beitrag zur Casuistik der Lehre von den Sehnenüberpflanzungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Leipzig

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

vorgelegt von

Johannes Rosenthal,
Assistenzarzt,
am Oberlinkrankenhaus zu Nowawes b. Potsdam.

LEIPZIG
Druck von Bruno Georgi
1909.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
zu Leipzig. 19. Februar 1909.

Referent: Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Trendelenburg.

Meiner verehrten Tante,

Frau Therese Hahn,

in Dankbarkeit gewidmet.

Die Geschichte der Sehnenüberpflanzung datiert mit Nikoladoni. Wenn auch schon vor ihm bewußt und unbewußt bei Verletzungen Sehnen überpflanzt wurden, so war doch Nikoladoni der erste, der dieses Verfahren zur Heilung von Lähmungen ersann und anwandte, und ist ihm das große Verdienst der Eröffnung eines neuen und segensreichen Operationsgebietes zuzuschreiben. Man wundert sich, daß ein solches Verfahren, das doch eine funktionelle Heilung des Leidens anstrebte und im Stande war, die schwerfälligen Apparate, mittelst derer die Gelähmten sich fortbewegten, zu ersetzen, nur zögernd und widerwillig in das Bereich der orthopädischen Chirurgie einbezogen wurde.

Vulpius führt es darauf zurück, daß Nikoladoni[1]) 1880 als erstes und einziges Versuchsobjekt den so schwer zu beseitigenden paralytischen Hackenfuß wählte. Rochard[2]) fertigte es 1890 noch mit den spottenden Worten ab, sein Erfolg sei „Deshabiller Pierre, pour revêtir Paul.“ Hoffa[3]) erwähnt es 1891, 11 Jahre nach Nikoladonis erster Veröffentlichung, in seinem Lehrbuch nur kurz als noch weiter ausbildungsfähig.

---

[1]) Nikoladoni, Ueber den Pes calcaneus. Wiener medizin. Presse 1881, pag. 46.

[2]) Rochard, Pied bot talus paralytique Revue d'orthopaedie 1890, pag. 366.

[3]) Hoffa, Lehrbuch der orthopaedischen Chirurgie 1891, pag. 157.

Erst Drobnik[4]) gelang es durch seine Veröffentlichung 1896 das Interesse der Orthopäden der Transplantation von Sehnen zuzuwenden. Nun kam das Verfahren schnell in Aufnahme und 1902 konnte Vulpius[5]) in seiner Casuistik über 200 zum größten Teil mit Erfolg operierte Fälle anführen.

Trotzdem bei den spinalen Lähmungen schon Erfolge erzielt waren, wagte man sich erst 1896 auch an die cerebralen Lähmungen.

Eulenburg[6]) riet als erster auch bei cerebralen Lähmungen zu transplantieren und auf seine Anregung hin operierte Sonnenburg einen Fall von spastischer cerebraler Diplegie mit Erfolg. 1899 endlich überpflanzten Wallerstein[7]) und Vulpius[8]) bei der cerebralen Kinderlähmung.

Der Grund, weshalb die Orthopäden erst so spät die Ueberpflanzung auch auf die cerebralen Lähmungen übertrugen, liegt in den komplicierten Störungen, welche dieselben bergen. Bei den spinalen Lähmungen hatte man nur mit zwei Faktoren zu kämpfen; mit der durch den Ausfall einzelner Muskeln hervorgerufenen Funktionsstörung und mit einer eventuellen Deformität, verursacht, teils durch die Schwere des betroffenen Gliedes, teils durch den Zug der nicht mehr gedehnten und so allmählich in Contractur übergehenden Antagonisten. Man konnte diese Störungen besser übersehen und auf die Möglichkeit, sie zu beseitigen, leichter prüfen. Bei den cerebralen

---

[4]) Drobnik, Ueber die Behandlung der Kinderlähmung mit Funktionsteilung u. Uebertragung der Muskeln. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1896, Bd. 43, pag. 473 ff.

[5]) Vulpius, Die Sehnenüberpflanzung u. ihre Verwertung in der Behandlung der Lähmungen 1902. Vollständiges Literaturverzeichnis bis 1902.

[6]) Eulenburg, Sehnenüberpflanzung in einem Falle spastischer cerebraler Paraplegie. Deutsche mediz. Wochenschrift 1898, Nr. 14.

[7]) Wallerstein, Münchner medizin. Wochenschrift 1899, Nr. 39.

[8]) Vulpius, 1902, pag. 8.

Lähmungen kommt zu diesen beiden noch ein dritter, das Bild komplicierender und in seiner Wirkung schwer berechenbarer Faktor hinzu; nämlich der Spasmus. Es ist dies ein Krampfzustand, in welchem sich die nicht gelähmte Muskulatur und zwar vornehmlich die Antagonisten befindet. Derselbe kann dauernd sein, oder auch nur bei einer intendierten Bewegung auftreten. Durch diesen Spasmus und die dadurch hervorgerufene Zwangsstellung ist es sehr erschwert, den Umfang der vorliegenden Lähmung festzustellen.

Häufig liegen neben völlig gelähmten nur geschwächte, noch funktionsfähige Muskeln, ja es kann eine ganze Muskelgruppe nur paretisch sein, sie wird jedoch durch den spastischen Zustand der Antagonisten, durch das Uebergewicht ihrer Muskelkraft, die infolge der corticalen Erkrankung durch centrale Einflüsse nicht mehr richtig reguliert wird, ihrer Funktion beraubt und so ihrer Mitwirkung bei dem regelmäßigen Muskelspiel entzogen, so daß es oft fast unmöglich ist, festzustellen, welcher Muskel völlig gelähmt und welcher noch funktionsfähig, aber seiner Funktion beraubt ist. Lorenz[9]) sagt darüber „der Spasmus ist ein unberechenbarer Faktor, dessen Beurteilung wegen seines Verschwindens in der Narkose erschwert wird, und auch der Grad der wirklichen Lähmung ist oft nicht gleich abzuschätzen. Und doch ist es gerade wichtig, sich über das Verhältnis von Spasmus und Lähmung, das ja sehr wechselnd sein kann, vorher genau zu orientieren, wenn anders der Zweck erreicht werden soll, der mit einer Sehnenoperation überhaupt erstrebt wird, nämlich die Gleichgewichtsstörung im Spiele des Muskelantagonismus zu beseitigen.“ Die Ursache dieses Spasmus liegt nach Eulenburg[10]) in der durch die corticale Erkrankung bewirkten

[9]) Fränkel, Die infantile cerebrale Hemiplegie. Zeitschrift für orthopaed. Chirurgie, Bd. XV, 1906.

[10]) Eulenburg, Sehnenüberpflanzung in einem Falle spastischer cerebraler Paraplegie. Deutsche medizin. Wochenschrift 1898, Nr. 14.

krankhaften Veränderung der von der Rinde ausgehenden regulierenden Innervationseinflüsse, des physiologischen Muskelantagonismus, und diese krankhafte Veränderung findet ihren Ausdruck in einer Hyperinnervation der nicht gelähmten Muskeln.

Es ist nun die Aufgabe der Sehnenüberpflanzung bei der cerebralen Kinderlähmung nicht allein die ihr bei allen Lähmungen zufallenden Forderungen zu erfüllen, sondern auch in erster Linie diese Hyperinnervation zu regulieren. Man sucht dies zu erreichen, indem man einerseits durch Verlagerung des Sehnenansatzes eine Schwächung und Ablenkung des centrifugalen Innervationsstromes in die Antagonisten schafft, und so den Innervationsüberschuß den schwächeren Muskeln zuführt; andererseits wird infolge der nun anders funktionierenden Muskeln, die nun neue periphere Reize in das Centrum schicken, die Umformung von alten oder die Anlegung neuer Bahnen und Centren hervorgerufen, während sich die nun nicht mehr benutzten verschließen, und so eine Neuregulierung der Innervationsverteilung für die betreffende Extremität geschaffen wird.

Für die dabei beobachtete Eigentümlichkeit, daß ein Muskel nunmehr eine antagonistische Tätigkeit ausführt, und zwar nicht nur als passive Mitbewegung, sondern als zielbewußte Eigenbewegung, daß also ein Beuger, der auf die Strecker überpflanzt wird, nicht nur bei Beugebewegungen sich kontrahiert und infolge seines neuen Ansatzpunktes am Skelet mechanisch eine Streckung hervorruft, sondern dann funktioniert, wenn eine Streckbewegung gewollt war, gibt es bis jetzt noch keine allgemein anerkannte physiologische Erklärung. Zwei Erklärungen sind versucht worden. Die eine basiert auf der Anpassungsfähigkeit des Gehirns an Veränderungen in der Peripherie. Man nimmt an, daß die Centren für die Bewegung nicht angeboren sind, sondern sich erst unter dem Einfluß der

von der Peripherie kommenden Reize, die durch das Muskelgefühl zum Gehirn geleitet und dort gewissermaßen aufgespeichert werden, entwickeln und dann bestimmte Bewegungen beherrschen. Treten nun durch die Ueberpflanzung Veränderungen an der Peripherie ein, so ändert sich auch die Aufnahme durch das Muskelgefühl, es gelangen neue Reize in die Centren, die allmählich zu einer Umformung und Neugruppierung derselben führen.

Die andere Ansicht beruht auf der Duchenneschen Annahme, daß zum Eintritt einer gewollten Bewegung beide Muskelgruppen, Beuger und Strecker, zugleich tätig sein müssen und daß das Plus der einen die Bewegung zu Stande bringt. Wird nun eine Muskelgruppe gelähmt, so hört diese Coordination auf und die gesunden Muskeln funktionieren allein weiter. Wird jetzt ein Antagonist überpflanzt, so tritt die Coordination je nach dem Alter der Lähmung schneller oder langsamer wieder in ihre Rechte. Vulpius[11]) kombiniert diese beiden Theorien, indem er annimmt, daß der erste Anstoß für die Uebernahme der neuen Funktion durch diese gleichzeitige Tätigkeit beider Muskelgruppen gegeben ist und daß dann eine Uebung und Anpassung der Centren eintrete.

Außer der regulierenden Wirkung der Sehnenüberpflanzung hat sie auch noch eine krampflösende, indem nach Durchschneidung des am stärksten spastischen Muskels ein Verschwinden oder wenigstens eine wesentliche Veränderung des Spasmus der übrigen spastisch afficierten Muskeln beobachtet wird.

Bei den oben erwähnten Schwierigkeiten, mit denen die Sehnenüberpflanzung auch bei der cerebralen Kinderlähmung zu kämpfen hatte, konnten zuerst Mißerfolge nicht ausbleiben,

---

[11]) Vulpius, 1902. pag. 90.

besonders da im Anfang die Grenze für die Operation zu weit gesteckt wurde und völlig ungeeignete Fälle zur Operation herangezogen wurden. Besonders Oppenheim[12]) wandte sich gegen diesen Mißbrauch der Sehnenoperationen. Allmählich wurde die Indikation enger begrenzt, man hat gelernt, die Fälle, die einer operativen Behandlung zugänglich sind, sorgfältig auszuwählen. Die Erfolge sind, wie die Statistik zeigt, darnach auch nicht ausgeblieben.

Ich will nun im Folgenden den Standpunkt, den die hauptsächlichsten Vertreter der Sehnenüberpflanzung in Bezug auf Indikation, Technik und Nachbehandlung heute einnehmen, etwas weiter ausführen. Es kommen bei der cerebralen Kinderlähmung dieselben Grundsätze in Betracht, die bei allen Sehnentransplantationen giltig sind, sie erfahren nur gemäß der Eigenart der Erkrankung eine Einschränkung oder Erweiterung.

Eine große Rolle spielt bei der Auswahl der Fälle das Alter der Patienten und der Lähmung. Es verhält sich ja die cerebrale Kinderlähmung ähnlich, wie die spinalen Lähmungen. Zuerst ist ein größeres Gebiet betroffen, das allmählich sich immer mehr verkleinert, ja in einzelnen Fällen tritt eine vollständige Restitutio ad integrum ein. Vulpius[13]) rät deshalb vor dem 4. Lebensjahre und vor Ablauf von 6—9 Monaten nach Eintritt der Lähmung keine Transplantation vorzunehmen, da erst nach dieser Zeit abzusehen ist, welche Muskeln sich wieder ganz oder teilweise erholt haben und welche endgiltig gelähmt sind. Bade[14]) rückt die untere Grenze noch weiter hinauf; er setzt dafür das

---

[12]) Oppenheim, Ueber Mißbrauch der Sehnentransplantation. Berliner klinische Wochenschrift 1905. Nr. 7.

[13]) Vulpius, 1902. pag. 18.

[14]) Centralblatt für Chirurgie 1907. pag. 1331. Referat über die 79. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte.

6. Lebensjahr fest und wartet nach Eintritt der Lähmung noch 2 Jahre, da mitunter noch im 2. Jahre eine Regeneration der Muskeln beobachtet wurde. Auch Gerlach [15]) rät speziell an der oberen Extremität nicht vor dem 4. bis 6. Jahre zu operieren, da dann bessere Bedingungen für die Nachbehandlung gegeben sind. Nach oben ist eine Grenze nicht gesteckt, jedoch empfiehlt es sich, mit der Operation nicht zu lange zu warten, da es unter dem Einfluß der Contractur zu immer stärkerer Deformierung des entsprechenden Gelenkes, zu Wachstumsstörungen und ossärer Fixierung kommen kann, Schädigungen, die die Operation unnötig komplicieren, ja selbst illusorisch machen können. Ueberdies begibt man sich dadurch des Vorteils, daß nur überdehnte Muskeln durch Herstellung des Muskelgleichgewichts wieder funktionsfähig werden, anstatt der Inaktivitätsatrophie zu verfallen. Außerdem ist das kindliche Nervensystem anpassungsfähiger an eine Aenderung der Innervationsverteilung. Die Verlagerung der Muskelansätze übt auf das kindliche Nervensystem einen beruhigenden Einfluß aus, wie aus der Beobachtung hervorgeht, daß man bei Nachuntersuchung der Fälle, bei denen wegen cerebraler Kinderlähmung transplantiert wurde, die bei dieser Krankheit sonst so häufige Chorea nie gefunden hat. Fränkel [16]) kommt auf Grund dieser Beobachtung zu der These „Das Auftreten der Chorea in dem einer Sehnenoperation unterworfenen Gliede wird durch die in der Peripherie geschaffene Veränderung direkt gehemmt."

Eine weitere wichtige Frage ist die Beschaffenheit der Intelligenz des Patienten; sie muß mindestens so sein, daß eine Nachbehandlung nicht auf zu große Schwierigkeiten stößt.

---

[15]) Gerlach, Klinisch statistischer Beitrag zur Frage der Sehnenplastik u. Transplantation. Inauguraldissertation. Rostock 1904. pag. 99.

[16]) Fränkel, Die infantile cerebrale Hemiplegie. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie 1906. Bd. XV.

Von großem Einfluß auf die Indikationsstellung ist der Umfang der Lähmung und der Grad der Spasmen. Man hat sich dabei klar darüber zu werden, ob die vorhandene Störung noch eine Besserung der Funktion zuläßt, also ein funktionelles Resultat, oder nur eine Verbesserung der Stellung, eine Korrektur der Deformitäten und Ueberführung in Mittelstellung, also ein kosmetisches Resultat. Ist nur die Erreichung eines kosmetischen Resultates möglich, so gerät die Sehnenüberpflanzung in ernste Konkurrenz mit der Arthrodese oder wird eventuell mit ihr kombiniert.

Bade[17]) verwirft bei den totalen Lähmungen die Sehnentransplantation und hält Redressement und Arthrodese für einfacher und besser. Vulpius[18]) dagegen bezeichnet dabei die Sehnenüberpflanzung kombiniert mit Verkürzung immerhin noch als anwendbar.

Bei leichten Fällen, in denen nur eine Schwächung der einen Körperhälfte von der ursprünglich völligen Lähmung zurückgeblieben ist, genügt nach Fränkel[19]) und Bade[20]) eine mehrwöchentliche Massage mit Gymnastik und mediko-mechanische Behandlung sowie Galvanisierung. Hochgradige Spasmen an der oberen Extremität will Bade[20]) ebenfalls von der Transplantation ausschließen und unter Verzichtleistung auf die Funktion durch Resektion des Handgelenkes und Redressement eine Mittelstellung erzielen; auch Hoffa[21]). nimmt hierbei eine reservierte Stellung gegen die Transplantation ein, während

---

[17]) Centralblatt für Chirurgie 1905, S. 1335. Referat über die 77. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte.

[18]) Vulpius: c. l. pag. 20.

[19]) Fränkel: c. l.

[20]) Centralblatt für Chirurgie 1904, pag. 1396. Referat über die 76. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte.

[21]) Ibidem.

Wittek[22]) und Codivilla[23]) gerade hierbei zur Ueberpflanzung der spastischen Muskeln auf die Antagonisten zur Herstellung des Muskelgleichgewichts und Verbesserung der Funktion raten. Auch Lorenz[24]) tritt für eine weitere Indikationsstellung am Arm ein, da der geringste erreichte Vorteil für den Patienten von höchstem Wert ist. Ein Schema ist also hierbei für die Indikationsstellung nicht aufzustellen. Der Operateur muß von Fall zu Fall entscheiden, ob der Eingriff Aussicht auf Erfolg bietet und welcher Eingriff gewählt werden soll.

Hat man sich zu einer Sehnenüberpflanzung entschlossen, so geht die Forderung aller Autoren dahin, vorher einen genauen und möglichst einfachen Operationsplan festzustellen. Dazu ist es unbedingt notwendig, genau zu wissen, welche Muskeln noch funktionsfähig sind und welche nicht. Ihre Feststellung ist, wie vorher schon erwähnt, gerade durch den Spasmus sehr erschwert. Man hat dazu zwei Mittel, die Betrachtung und Betastung der Muskeln bei aktiven Bewegungen und die elektrische Untersuchung.

Gerade über die wichtige Frage, ob einzelne Muskeln nur geschwächt sind, die sich dann, wenn sie von ihrer vorherigen Ueberdehnung und Zerrung befreit sind, wieder erholen und teilweise völlig funktionsfähig werden können, gibt die erste Untersuchungsmethode häufig keinen Aufschluß. Hoffa[25]), auch Gocht[26]) und Kunik[27]) empfehlen deshalb warm die elek-

[22]) Ibidem.

[23]) Ibidem.

[24]) Centralblatt für Chirurgie 1905. Referat über die 77. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, S. 1335.

[25]) Hoffa: Lehrbuch der orthopädischen Chirurgie 1902, pag. 160.

[26]) c. l. Vulpius 1902, pag. 28.

[27]) c. l. Vulpius 1902, pag. 28.

trische Untersuchung. Vulpius[28]) und Doberauer[29]) schätzen sie in ihrem Wert geringer ein, Codivilla[30]) und Gerlach[31]) verwerfen sie ganz. Vulpius begründet seinen ablehnenden Standpunkt damit, daß bei Kindern die Abwehrbewegungen die Untersuchung stören, daß bei schwachen Strömen keine Contraction des Muskels zu Stande kommt; bei starken Strömen werden benachbarte Muskeln, ja selbst die Antagonisten, mit erregt und so die Erkennung der Contraction der geschwächten Muskeln verschleiert. Bei Inaktivitätsatrophie versagt sie ganz. Er hat nie den auf Grund der Inspektion verfaßten Plan infolge der Resultate der elektrischen Untersuchung umgestoßen. Auch Gerlach[31]), der das Müllersche Material bearbeitet hat, hat dieselbe nach anfänglicher Anwendung verlassen gesehen. Sein Resumée kann in dem Satz zusammengefaßt werden, daß sie bei leichteren Fällen unnötig sei, bei schwierigen versage.

Großer Wert wird deshalb von vielen Autoren auf die direkte Betrachtung des bloßgelegten Muskels während der Operation gelegt. Es ist dann die Farbe das Entscheidende. Der gesunde Muskel ist braunrot, der gelähmte gelblich weiß, der geschwächte mehr oder weniger zart rosa. Einzelne gelähmte Muskeln haben noch Einsprengungen von roten noch funktionsfähigen Fasern.

Bei der Technik der Ueberpflanzung ist die Forderung der strengsten Asepsis allgemein anerkannt. Die Tatsache, daß trotz schwerer Eiterung in einzelnen Fällen ein guter, ja von Vulpius[32]) in einem Falle ein glänzender Erfolg erzielt wurde, ändert daran nichts. Wenn trotz eingetretener tief-

[28]) c. l. Vulpius 1902, pag. 28.

[29]) Doberauer: Ueber die Behandlung der Lähmungen und Deformitäten mittelst Sehnentransplantation. Prager mediz. Wochenschrift 1905, Nr. 14.

[30]) c. l. Vulpius 1902, pag. 28.

[31]) c. l. Gerlach, Inaugural-Dissertation.

[32]) c. l. Vulpius 1902, pag. 29.

gehender Eiterung ein Erfolg erreicht wird, so ist dies, wie auch Vulpius hervorhebt, nur als ein unverdienter Glückszufall aufzufassen, dem gegenüber steht, daß bei einer Eiterung die Nähte meistens nicht halten, die Sehnen unter sich und mit ihrer Umgebung verwachsen, ja mitunter der Necrose verfallen, Zwischenfälle, die nicht nur den Erfolg der Operation in Frage stellen, sondern auch einen weit schlimmeren Zustand, als vor der Operation herbeiführen können. Die Befürchtung, daß bei aseptisch geheilten Fällen die Sehnen nicht fest genug mit einander verwachsen und es bei der Nachbehandlung und dem Gebrauch des Gliedes zu einem Nachgeben der Nahtstellen komme, kann durch den Hinweis auf die große Zahl aseptisch geheilter und trotz starker Inanspruchnahme nicht auseinander gewichener Sehnen als unbegründet angesehen werden. Auch wir haben in den nachher zu beschreibenden und vielen anderen transplantierten Fällen stets strenge Asepsis angewandt und ein Nachgeben der Nahtstellen nie beobachtet.

Vulpius[33]) operiert, um seine Asepsis noch tadelloser zu gestalten, mit Gesichtsmaske und Handschuhen. Auch Doberauer[34]) benützt Handschuhe. Müller[35]) hat diesen Schutz nicht angewandt und hält ihn für überflüssig. Für nicht daran gewöhnte Chirurgen ist das Operieren mit Zwirnhandschuhen lästig und hinderlich, noch lästiger wirkt in dem ohnehin schon heißen Operationssaal die Gesichtsmaske. Es ist kein Grund zu finden, weshalb man sich die Operation durch diese Schutzmittel erschweren soll, wenn man ohne sie auskommt. Wir haben uns darauf beschränkt, das Kopfhaar

[33]) c. l. Vulpius 1902, pag. 32.

[34]) Doberauer: Ueber die Behandlung der Lähmungen und Deformitäten mittelst Sehnentransplantation. Prager mediz. Wochenschrift 1906. Nr. 16, pag. 210.

[35]) c. l. Gerlach, Inaugural-Dissertation pag. 10.

durch sterile Mützen abzuschließen und streng darauf geachtet, nur mit Instrumenten, nicht mit den Fingern die Wunde zu berühren. Eiterungen haben wir darnach nie gehabt.

Eine weitere Sicherung des Erfolges wird durch die Anwendung der Blutleere nach Esmarch erzielt. Es erschwert die Operation ungemein, wenn die Wunde von Blut überrieselt und unübersichtlich gemacht wird. Der Eingriff wird durch das ewige Abwischen und Abtupfen des Blutes unnötig in die Länge gezogen und die Infektionsgefahr erhöht. Besonders aber wird durch das Operieren ohne Blutleere erschwert, den Zustand der Muskeln an ihrer Farbe zu erkennen. Doberauer[36]) operiert ohne Blutleere und fühlt sich dadurch vor Nachblutungen sicherer. Ich glaube jedoch, daß ein komprimierender Verband gegen diese Gefahr schützt, ohne die Vorteile der Blutleere aufzugeben. Wir haben in Uebereinstimmung mit den meisten Autoren stets die Blutleere angewandt und erst nach Anlegung des komprimierenden Verbandes die Binde gelöst. Nachblutungen haben wir dabei nicht beobachtet.

In der Frage, ob bei den Deformitäten, die ein Redressement verlangen, erst in einer Sitzung redressiert und dann in einer zweiten Sitzung an dem jetzt normal stehenden Glied die Ueberpflanzung ausgeführt werden soll, gehen die Ansichten der Autoren auseinander.

Vulpius[37]), Gocht[38]), Drobnik[39]) u. a. befürworten die zweizeitige Operation. Vulpius[40]) weist darauf hin, daß wenn zuerst überpflanzt und dann redressiert wird, die Sehnen, die das Glied in der gewünschten Stellung festhalten sollen, zu lang werden und die Ueberpflanzung dadurch wirkunglos bleibe. Richtet man aber in einer Sitzung die Sehnen zuerst

[36]) c. l. Doberauer, pag. 208.
[37]) c. l. Vulpius 1902 pag. 32.
[38]) Ibidim.
[39]) Ibidem.
[40]) c. l. Vulpius, 1902. pag. 33.

zur Ueberpflanzung her, redressiert dann und überpflanzt nun die vorher zurechtgemachten Sehnen, so befürchtet er Störungen der Asepsis. Müller[41]) nimmt ebenfalls den Vulpius-schen Standpunkt ein, hat jedoch, wie Gerlach[41]) berichtet, nur selten nötig gehabt, zweizeitig zu operieren. Er hat auch bei hochgradiger Deformierung in einer Sitzung zuerst die nötigen Durchschneidungen vorgenommen, die Sehnen durch sterile Kompressen geschützt, nunmehr redressiert und in Mittel- oder überkorrigierter Stellung überpflanzt. Auch Curcio[42]) operiert einzeitig. Es hat das einzeitige Verfahren den Vorteil, daß das Redressement richtig dosiert werden kann, während bei der Vulpiusschen Methode durch zu stark kontrahierte und zu kurze Sehnen ein genügendes Redressement oft nicht möglich ist. Auch muß man damit rechnen, daß nicht alle Patienten geneigt sind, sich einer mehrmaligen Narkose und Operation zu unterziehen. Ich glaube deshalb, daß wohl meist der einzeitigen Operation der Vorzug zu geben ist, natürlich in der vorher angegebenen Reihenfolge. Vor einer Infektion kann man sich bei peinlicher Aufmerksamkeit wohl schützen. Wir haben in den nachher zu erwähnenden, allerdings nicht hochgradig deformierten, sowie einer Anzahl stark deformierter Fälle stets einzeitig in der Reihenfolge, wie Müller, mit Erfolg operiert.

Der Hautschnitt wird von den meisten Orthopäden so lang gemacht, daß man die unteren Enden der Muskelbäuche zu Gesicht bekommt. Lange Schnitte haben den Vorteil, daß man sich über den Zustand der Muskulatur orientieren und die Hautränder und Fascie genügend auseinanderziehen kann, um allseitig Durchschneidungen oder Verkürzungen vorzunehmen und die Ueberpflanzung auszuführen, ohne mehr als

[41]) c. l. Gerlach, Inauguraldissertation pag. 12.
[42]) c. l. Vulpius, 1902 pag 33.

einen Schnitt auf der Volar- und Dorsalseite anzulegen. Ferner vermeidet man dadurch Winkel und Knickungen im Verlauf der neuen Zugrichtung, da man den Muskel genügend mobilisieren kann. Fast alle Operateure, wie Drobnik[43]), Lange[44]) Vulpius[45]), Schanz[46]), Doberauer[47]) u. a. treten für lange Schnitte ein. Gocht[48]) macht kleine Schnitte wegen der Gefahr der Zirkulationsstörungen und weil eine Inspektion der Muskeln unnötig sei. Er steht jedoch mit seiner Ansicht vereinzelt da.

Die Schnitte sollen parallel der Längsaxe des Gliedes angelegt werden und nicht direkt über der Sehne, sondern seitlich von ihr zur Vermeidung einer Verwachsung derselben mit der Hautnarbe und einer Infektion der Sehnennähte von der Hautwunde aus.

Die Spaltung der Sehnenscheiden wird nur so weit ausgeführt, als für die Verlagerung und Verpflanzung notwendig ist. Eine Naht der Sehnenscheiden und selbst der Fascie wird von den meisten Autoren vernachlässigt.

Für die Ueberpflanzung stehen drei Methoden zur Verfügung, das aufsteigende, das absteigende und das beiderseitige Verfahren oder wie Hoffa[49]) sie nennt, das passive, aktive und aktiv-passive Verfahren. Bei dem aufsteigenden Verfahren wird die gelähmte Sehne oder ein Teil von ihr der gesunden in der Richtung nach dem Muskel seitlich angehängt, bei dem absteigenden wird die gesunde Sehne oder ein Teil von ihr

---

[43]) c. l. Vulpius, 1902 pag. 36.

[44]) Ibidem.

[45]) Ibidem.

[46]) Schanz, Erfahrungen mit Muskel- u. Sehnentransplantationen Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie 1904 Bd. XII pag. 46.

[47]) c. l. Doberauer, pag. 218.

[48]) c. l. Vulpius, 1902. pag. 35.

[49]) Hoffa, Lehrbuch der orthopäd. Chirurgie. 1902 pag. 158.

auf die gelähmte in der Richtung nach dem Sehnenansatz gepflanzt. Bei dem beiderseitigen Verfahren begegnen sich Sehnenteile von beiden Sehnen. Fast von allen Autoren wird die absteigende Methode bevorzugt, weil bei der aufsteigenden die gelähmte Sehne die Bewegungen der gesunden nur passiv mitmacht, während bei der absteigenden die überpflanzte Sehne eine eigene Funktion selbständig ausübt.

Die Ueberpflanzung eines Sehnenzipfels nennt man Funktionsteilung, die Abtragung einer Sehne an ihrem Ansatz unter Opferung ihrer bisherigen Funktion und nachherige Ueberpflanzung nennt man Funktionsübertragung. Vulpius[50]) ist Anhänger der Funktionsübertragung, da die Funktionsteilung eine erhebliche Verletzung und Schädigung des gesunden Muskels bedingt, die Operation ist komplicierter und die Anpassung des Nervensystems erschwert. Auch hat bei den feinen Sehnen am Vorderarm eine Abspaltung wenig Aussicht auf Erfolg.

Die Forderung Codivillas[51]) und anderer Autoren, daß zur Ueberpflanzung nur kräftige funktionstüchtige Muskeln verwandt werden sollen, wird bei der cerebralen Kinderlähmung am Vorderarm durch Ueberpflanzung der Antagonisten erfüllt, wobei zugleich noch eine Verminderung der Spasmen und eine Ueberleitung des Kraftüberschusses in die gelähmten Muskeln erreicht wird.

Bei der Ueberpflanzung ist darauf zu achten, daß die Verlaufsrichtung der überpflanzten Sehne eine möglichst geradlinige sei unter Vermeidung von Kurven und Bogen, da nur so die Zugrichtung zweckmäßig ist, während bei bogenförmigem Verlauf die überpflanzten Sehnen in einer unerwünschten Richtung ziehen und abnorme Bewegungen hervorrufen können.

[50]) Vulpius, Mißerfolge der Sehnenüberpflanzung. Berliner klin. Wochenschrift 1906, Nr. 42.

[51]) Codivilla, Meine Erfahrungen über Sehnentransplantationen. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie 1904, Bd. XII.

Die Schwierigkeit, die beiden Sehnen so zu vereinigen, daß eine genügende Festigkeit bei starkem Zug gewährleistet wird, hat eine Anzahl Verfahren hervorgebracht, die zum Teil wesentlich von einander abweichen. Während die einen die beiden Sehnen nur möglichst breit mit einander vernähen, machen andere, wie Vulpius[52]), aus der gelähmten Sehne eine Halbrinne, in welche nun die überpflanzte Sehne gleichsam eingebettet und mit zahlreichen Einzelnähten vernäht wird, und wollen so eine innigere Verbindung der beiden Sehnen erzielen. Lange[53]) macht eine kunstvoll durchflochtene fortlaufende Naht und will so eine bessere Vereinigung und keine Gefahr der Quetschung oder Aufschlitzung des Sehnengewebes erreichen. Codivilla[54]) schneidet die zu überpflanzende Sehne schräg ab und vereinigte sie mit der gelähmten mittelst zahlreicher eine große Fläche einnehmender Einzelnähte, das letzte Ende führt er in eine in der gelähmten Sehne angebrachte künstliche Oese und vernäht es dort, oder er führt es wieder heraus und bildet eine Schlinge. Wir haben die beiden Sehnen nur möglichst breit mit Einzelnähten vereinigt.

Als Nahtmaterial benutzen wir, wie die Mehrzahl der Orthopäden gekochte Seide. Müller[55]) hat in seinen Fällen Catgut angewandt und gute Erfolge gehabt. Jedoch erwähnt Gerlach, daß in einzelnen Fällen sich entzündliche Prozesse abgespielt hätten, die er als chemische Eiterung bezeichnet. Schanz[56]) nimmt Aluminiumbronzedraht und macht als Vor-

---

[52]) c. l. Vulpius, 1902, pag. 50.

[53]) Fritsch, Zur Technik der Sehnennähte. Wiener klinische Wochenschrift 1907, Nr. 7, pag. 185.

[54]) Codivilla, Meine Erfahrungen über Sehnentransplantationen. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie, Bd. XII, 1904, pag. 247.

[55]) c. l. Gerlach, Inauguraldissertation, pag. 22.

[56]) Schanz, Erfahrungen mit Sehnen- und Muskeltransplantationen Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie, Bd. XII, 1904, pag. 47.

teil die größere Haltbarkeit und bessere Asepsis geltend. Ich glaube, daß einfache Seide vorzuziehen ist, es garantiert eine größere Sterilität als Catgut und wird nicht resorbiert. Drahtnähte, die ja eine ideale Sterilität gewähren, werden meistens ausgestoßen. Wir haben in etwa 70 Fällen, in denen wir zur Sehnennaht gekochte Seide verwandten, eine Ausstoßung nicht erlebt.

Bei jeder Ueberpflanzung am Vorderarm wird auch eine Verkürzung oder Verlängerung von Sehnen ausgeführt. Für die Verlängerung stehen uns mehrere Verfahren zur Verfügung. Man kann die Sehnen schräg durchschneiden und nach Ausgleich an den entsprechenden Stellen vereinigen. Ein zweites besseres Verfahren ist der Bayersche Treppenschnitt, der besonders gut eine genauere Dosierneg der Verlängerung gestattet. Codivilla[57]), der im allgemeinen die schräge Durchschneidung anwendet, gibt auch noch eine Verlängerung ohne Naht an. Man schneidet an der Stelle, wo am Muskel die ersten Sehnenfasern frei werden, quer ein und dehnt dann das Muskelgewebe gewaltsam. Ein besonderes Verfahren zur Verlängerung von Sehnen besitzen wir noch in den künstlichen Seidensehnen nach Lange. Jedoch werden dieselben am Vorderarm wohl kaum angewandt, da die anderen Verfahren dort ausreichen. Um eine Verkürzung der Sehnen zu erzielen, kann man eine einfache Falte bilden, die eventuell umgelegt und nochmals mit der Sehne vernäht wird. Lange[58]) benutzt dazu seine vorher angegebene Raffnaht, die den Vorteil großer Festigkeit hat. Codivilla[59]) durchschneidet stets zum Zwecke der Verkürzung die Sehnen mit schiefem Schnitt und verbindet mittelst Naht an den passenden Stellen.

---

[57]) c. l. Codivilla, pag. 250.
[58]) c. l. Vulpius, 1902, pag. 53.
[59]) c. l. Codivilla, pag. 250.

Die Wichtigkeit der Vernähung unter Spannung ist allgemein anerkannt. Der Muskel braucht zu seiner Lebensfähigkeit einen gewissen Tonus, hat er diesen nicht, so verfällt er der Atrophie. Bei der Transplantation wie bei der Verkürzung ist die richtige Dosierung dieser Spannung ein sehr zu beachtender Faktor. Wird die Verkürzung zu wenig ausgiebig vorgenommen, hat die überpflanzte Sehne zu wenig Spannung, so atrophiert der Muskel und die Ueberpflanzung bleibt ohne Erfolg. Andererseits besteht bei starker Spannung die Gefahr, daß die Nähte insufficient werden oder der übermäßig gedehnte Muskel ebenfalls atrophisch wird; auch sind Fälle von Necrose der Sehne beobachtet worden.

Bei der Art der Ueberpflanzung konkurrieren zwei Methoden: die Ueberpflanzung von Sehne zu Sehne, deren Hauptvertreter Vulpius[60]) ist, und die Ueberpflanzung der Sehne auf einen zu wählenden Punkt an dem Periost des entsprechenden Gliedes nach Lange[61]); eine Modification ist der sogenannte ossäre Methode Wolffs[62]), der einen Knochenkanal bohrt, in dem die Sehne gleitet und dann am Knochen vernäht wird. Lange führt als besonderen Vorteil seiner periostalen Methode an, die Möglichkeit, den geeigneten Punkt für den Ansatz der überpflanzten zu wählen, sowie die bessere Haltbarkeit des Periostes, die er an Leichenversuchen nachgewiesen haben will. Dieselben Vorteile macht Vulpius auch für seine Methode geltend; er behauptet, daß der beste Ansatzpunkt von der Natur in der Sehne selbst gegeben sei und man deshalb nicht nach besseren zu suchen nötig habe. Auch sei durch die Vernähung der Sehnen eine größere Haltbarkeit gewährleistet, als durch die Annähung an das leicht zerreißliche

[60]) c. l. Vulpius, 1902, pag. 54.

[61]) Lange, Die Sehnenverpflanzung. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie, Bd. XII, 1904, pag. 29 ff.

[62]) c. l. Vulpius, 1902, pag. 56.

Periost. Auch Codivilla[63]) überpflanzt von Sehne zu Sehne. Hoffa[64]) endlich erkennt beide Verfahren als erfolgreich an.

Die Frage einer Drainage der Sehnennaht beantwortet Lange[65]) bejahend. Er zieht dann nach 24 Stunden, den an einem Faden befestigten Tampon aus der Wunde und dem Gipsverband heraus, ohne denselben zu öffnen. Wir halten es mit Vulpius[66]) und Schanz[67]) für besser, die Wunde, wie alle aseptischen Wunden sogleich nach der Operation zu schließen, um eine Secundärinfection, die doch einmal infolge der Drainage entstehen kann, zu vermeiden.

In Uebereinstimmung mit den meisten Autoren haben wir als fixierenden Verband den Gipsverband gewählt, da er am besten die zu einer soliden Verwachsung der Sehnen nötige völlig ruhige Lage des betreffenden Gelenkes oder Gliedes garantiert. Der Verband soll in mittlerer oder überkorrigierter Stellung angelegt werden, und zwar so, daß die Fingerspitzen frei bleiben, um Störungen der Zirkulation zu kontrollieren.

Müller[68]) und Schanz[69]) wechseln den Verband nach 14 Tagen, um die Nähte zu entfernen, und legen dann einen neuen an, der ebenfalls wieder nach 14 Tagen entfernt wird. Vulpius[70]) läßt ihn 4 Wochen liegen. Hoffa[71]) entfernt die Nähte nach 3—5 Tagen durch ein Fenster in dem Verband

---

[63]) c. l. Codivilla, pag. 246.

[64]) Hoffa, Ueber die Endresultate der Sehnenplastiken. Langenbecks Archiv. Bd. LXXXI. Heft 1.

[65]) Lange, Die Sehnennaht. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie Bd. XII 1904. pag. 34.

[66]) Vulpius, Der heutige Stand der Sehnenplastik. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie Bd. XII. 1904. pag. 8.

[67]) c. l. Schanz. pag. 48.

[68]) c. l. Gerlach, Inauguraldissertation.

[69]) c. l. Schanz, pag. 48.

[70]) Vulpius, Mißerfolge der Sehnenüberpflanzung. Berliner klinische Wochenschritt 1906. Nr. 42.

[71]) Hoffa, Lehrbuch der orthopäd. Chirurgie 1902. pag. 160.

und läßt ihn auch etwa 4 Wochen liegen. Andere haben, um möglichst frühzeitig mit der Nachbehandlung beginnen zu können, schon nach 14 Tagen den Verband entfernt, jedoch ist bei so frühem Aufgeben des Verbandes und den Bewegungen bei der Nachbehandlung die Gefahr eines Nachgebens der Nahtstellen groß. Wir ließen den Verband ebenfalls 4 Wochen liegen und hielten nach dem Vorbild von Vulpius[72]) die Patienten während dieser Zeit im Bett, da dadurch eine vollkommene Ruhe der Patienten gewährleistet wird und Muskelkontraktionen vermieden werden.

In einer methodischen lange durchgeführten Nachbehandlung wird ein Hauptfaktor für den Erfolg der Operation gesehen. Dieselbe soll spätestens in der 5. Woche einsetzen und besteht in aktiven und passiven Bewegungen, Massage, Elektrizität und medico-mechanischen Uebungen.

Ich komme nunmehr zu den beiden Fällen selbst.

Fall I.

H. M., 20 Jahre, Arbeiterstochter, Pflegling des Oberlinhauses zu Nowawes.

Anamnese: Mutter an Magenkrebs gestorben, Vater und Geschwister gesund. H. will, als sie ein Jahr alt war, auf den Kopf gefallen sein, sie habe darnach gebrochen und längere Zeit krank gelegen. Seitdem ist der rechte Arm und der rechte Fuß im Wachstum zurückgeblieben und wenig gebrauchsfähig geworden. In ihrem 7. Jahre will sie wieder auf den Kopf gefallen sein, infolge eines Schlaganfalles, wie sie meint, und auch gebrochen haben. Jedoch sei die bestehende Lähmung darnach nicht stärker geworden. Sie ist im Oberlinhause mit

[72]) c. l. Vulpius 1902. pag, 73.

häuslichen Arbeiten beschäftigt und hat den Wunsch, da sie mit der rechten Hand nur wenig helfen kann, daß eine Besserung derselben versucht werde.

Status bei der Aufnahme; Mittelgroßes Mädchen, guter Ernährungszustand, blasse Gesichtsfarbe. Gesichtsausdruck nicht blöde. Intelligenz nicht herabgesetzt. Reflexe gesteigert. Die rechte Gesichtshälfte zeigt eine kleinere Lidspalte und weniger vorspringende Wangenwölbung (Hemiatrophia facialis). Sprache klar. Der rechte Arm zeigt bläuliche Färbung, derselbe wird in der typischen Stellung nach Gaudard[72]) gehalten: Der Oberarm ist an den Rumpf gedrückt, der Vorderarm steht in halber Pronation und rechtwinkliger Beugung. Der Ellenbogen haftet am Körper. Die Hand ist gebeugt und ulnarwärts flexiert, die Finger sind in die Hohlhand eingeschlagen. Das rechte Bein ist etwas nach innen rotiert, der Fuß steht in geringfügiger Spitzklumpfußstellung, die große Zehe ist rechtwinklig gegen den Metatarsus erhoben. Arm und Hand sind rechts wesentlich schwächer und kürzer als links. Die Maße betragen in der Mitte des Oberarms rechts $20^1/_2$ cm, links 24 cm, an der dicksten Stelle des Unterarms rechts $19^3/_4$ cm, links $22^1/_2$ cm. Der rechte Oberarm weist eine Verkürzung von 3 cm auf, der rechte Unterarm eine solche von 2 cm. Auch das rechte Bein ist etwas verkürzt und schlanker als das linke. Die Bewegungen im Schultergelenk sind normal. Im Ellenbogengelenk ist die Streckung nur bis zu einem Winkel von etwa 160° aktiv und passiv möglich, als Hindernis erweist sich der angespannte lacertus fibrosus der Bicepssehne. Im Handgelenk ist aktive Streckung nur mit sehr großer Anstrengung und nicht bis zur Mittelstellung möglich, dabei gehen die Finger in Flexionsstellung. Die Hand geht sofort wieder in Flexion zurück. Streckung

[72]) Gaudard, Contribution à l'étude de l'hémiplegie cerebrale infantile. Genève 1884.

der Finger nur bei flectiertem Handgelenk möglich, man fühlt dabei einen lebhaften Spasmus der Fingerbeuger. Adduction nicht möglich, wegen Contractur der Sehne des Flexor carpi ulnaris. Der Daumen steht gestreckt, er hat nur eine unbedeutende Oppositionsbewegung und halbe Beugung im Endgelenk. Am rechten Fuß ist nur eine geringfügige Volar- und Plantarflexion möglich, dabei geht die Fußspitze nach innen.

Diagnose: cerebrale infantile Hemiplegie.

Operation: am 6. 1. 07. In Chloroformnarkose und Blutleere wird auf der Volarseite radialwärts von der vorspringenden Sehne des musculus flexor carpi ulnaris in der Höhe des Erbsenbeins ein etwa 18 cm langer Hautschnit parallel zur Längsaxe des Vorderarms nach dem Ellenbogen zu geführt und hierauf die Faskie gespalten. Spaltung der Sehnenscheide des musculus flexor carpi ulnaris, Mobilisierung der Sehne und Abtragung an ihrem Ansatz. Anlegung eines ähnlichen Schnittes auf der Dorsalseite, ulnawärts von der Sehne des musculus extensor carpi radialis. Spaltung der Sehnenscheide des extensor carpi radialis. Redressement der Hand in Mittelstellung. Verkürzung der Sehne des extensor carpi radialis bis zur Spannung durch doppelte Faltenbildung. Hierauf wird stumpf durch die Membrana interossea hindurch gegangen, die Sehnen des extensor digitorum communis freigelegt, der abgeschnittene flexor capri ulnaris durch den Kanal hindurchgezogen und breit mit den Sehnen des extensor digitorum communis vernäht. Naht der Hautwunde. Kompressionsverband. Lösung des Schlauches. Die Hand wird nun in Mittelstellung bei ganz geringer Ulnarabduktion eingegipst.

Verlauf: reaktionslos.

Abnahme des Verbandes am 5. II. 07. Hand und Finger stehen gestreckt und in mittlerer Stellung mit geringfügiger Ulnarabduktion. Die Nachbehandlung wurde durch die Wider-

setzlichkeit der Patientin, die sich gegen die Massage und Elektrizität sträubte, sehr erschwert. Nach Verlassen des Krankenhauses am 20. II. 07 entzog sie sich einer weiteren Nachbehandlung.

Wiedervorstellung am 1. 1. 09. Die Hand steht in ganz geringer Flexion (etwa 160°) und etwas Ulnarabduction. Streckung und Beugung im Handgelenk gut möglich bis zur Horizontalen, wobei die Finger etwas in Flexion übergehen. Beugung und Streckung der Finger in der oben erwähnten Stellung der Hand gut möglich. Der Spasmus der Fingerbeugen ist fast völlig verschwunden. Radiale Abduktion der Hand ebenfalls möglich. Die Patientin hat viel mehr Kraft in der Hand als vorher, kann jetzt damit gut zufassen und halten, sie ist mit dem Erfolg der Operation zufrieden.

Fall II.

C. B. Forstarbeiterssohn. Stuhlflechter im Oberlinhaus. 15 Jahre.

Anamnese: Hat gesunde Eltern und Geschwister. Er kann über seine Lähmung nur aussagen, daß sie angeboren sei. Da er die rechte Hand beim Stuhlflechten fast nicht gebrauchen kann, wünscht er durch eine Operation eine Besserung zu erreichen.

Status bei der Aufnahme: Mittelgroßer Junge, guter Ernährungszustand. Gesichtsausdruck etwas blöde. C. ist geistig etwas zurückgeblieben. Sprache langsam, deutlich. Rechte Gesichtshälfte zeigt Hemiatrophia facialis. Reflexe gesteigert. Haut der rechten oberen Extremität bläulich verfärbt. Rechter Arm und Hand schlanker und kürzer als links Der rechte Arm ist im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugt und wird gegen den Körper gedrückt. Der Vorderarm befindet sich in halber Pronationsstellung. Die Hand ist fast

rechtwinklig gebeugt. Das rechte Bein ist im Kniegelenk etwas gebeugt, der Fuß befindet sich in geringer Equino-varus Stellung, die große Zehe steht rechtwinklig gegen den Metatarsus. Der rechte Oberam ist $1^1/_2$ cm dünner und 1 cm kürzer als der linke, der rechte Unterarm ist 3 cm dünner und 2 cm kürzer als der linke. Streckung im Ellenbogengelenk nicht ganz bis 180^0 möglich, wegen des Widerstandes der gespannten Bicepssehne. Im Handgelenk nur ganz unbedeutende Streckung möglich. Auch nur geringfügige Streckung der Finger möglich. Ab- und Adduktion möglich. Der Daumen steht gestreckt, an ihm ist nur Adduction und Opposition möglich. Supination nur bis zur Hälfte zu erreichen. Deutliche Contractur der Sehnen des flexor carpi radialis und ulnaris, sowie des palmaris longus fühlbar. Spasmus der Fingerbeuger. Im Fußgelenk nur geringe Plantar- und Volarflexion möglich.

Diagnose: cerebrale infantile Hemiplegie.

Operation: Am 15. 10. 08. In Chloroformnarkose und Blutleere wird auf der Volarseite des Vorderarms vom Handgelenk ausgehend ein Schnitt nicht ganz in der Mitte und etwa 18 cm lang nach oben parallel der Richtung des Vorderarms geführt. Spaltung der Fascie. Freilegung des Musculus flexor carpi ulnaris und des flexor carpi radialis sowie des palmaris longus, Spaltung der Sehnenscheiden und Abtragung der Sehnen an ihren Ansätzen. Mobilisierung der Sehnen. Schutz derselben durch sterile Compressen. Redressement des Handgelenkes. Anlegung eines ähnlichen Schnittes auf dem Dorsum. Freilegung der Sehnen des extensor carpi radialis und ulnaris sowie des extensor digitorum communis. Verkürzung derselben bis zur Ueberkorrektur des Handgelenkes durch Faltenbildung. Es wird hierauf stumpf durch die Membrana interossea ein Kanal gebohrt, die abgeschnittenen Sehnen hindurch gezogen

und der flexor carpi radialis mit dem extensor carpi radialis, der flexor carpi ulnaris und palmaris longus mit dem extensor digitorum communis in großer Ausdehnung mittelst Einzelnähten vernäht. Naht der Hautwunde. Comprimierender Verband. Eingipsung in überstreckter Stellung der Hand und der Finger.

Verlauf: Ohne Fieber.

Abnahme des Verbandes am 14. II. 08. Entfernung der Nähte. Die Hand steht in überstreckter Stellung, die Finger sind gestreckt. Auf dem Dorsum des Vorderarms ist eine Dreimarkstück große necrotische Stelle infolge des Drucks des Verbandes entstanden, dessen Heilung sich sehr verzögert. Entlassung am 23. 12. 08.

Wiedervorstellung am 10. 1. 09: Die Hand steht noch in etwas überstreckter Stellung, Bewegungen im Handgelenk sind nicht möglich. Die Finger können im Grundgelenk bis zu etwa 140° gebeugt und wieder völlig gestreckt werden, auch in den anderen Fingergelenken ist schon etwas Beugung und Streckung möglich.

Es handelte sich im ersten Falle um eine typische cerebrale Kinderlähmung, deren Aetiologie nach den bestimmten Angaben der Patientin wohl in dem Fall auf den Kopf in ihrem ersten Jahre zu suchen ist. Kopfverletzungen sind ja nach Freud[73]) häufig die Ursache für das Eintreten einer cerebralen Kinderlähmung. Wie fast immer bei dieser Erkrankung war die obere Extremität stärker befallen als die untere. Es war zu einer wesentlichen Wachstumsstörung der rechten oberen Extremität gekommen. Der Musculus flexor carpi ulnaris befand sich in Contractur, auch die Fingerbeuger waren spastisch. Die Daumenmuskulatur war bis auf kleine

[73]) Freud: infantile cerebrale Hemiplegie. Nothnagel, specielle Pathologie u. Therapie, Bd. 9, III.

Reste völlig gelähmt. Da eine Streckung der Hand und der Finger bis zu einem gewissen Grad möglich war, wurde angenommen, daß es sich um eine Parese der Extensoren und Behinderung ihrer Funktion durch das Ueberwiegen der Muskelkraft der Flexoren handle, wobei besonders der musculus flexor carpi ulnaris spastisch afficiert sei. Der Operationsplan ging nun dahin: Durch Durchschneidung der Sehne des musculus flexor radialis und Verkürzung der Sehne des musculus extensor carpi radialis die Hand in Mittelstellung zu bringen und dadurch, sowie durch Ueberpflanzung des flexor carpi ulnaris auf den extensor digitorum communis den Ueberschuß an Flexionskraft auszugleichen, also nach Möglichkeit das physiologische Muskelgleichgewicht wiederherzustellen. Fränkel[74]) ist in ähnlichen Fällen im allgemeinen mit Verkürzung der Extensoren und Verlängerung der Flexoren ausgekommen und hat gute Erfolge erzielt. Es hat dies den Vorteil, abgesehen von der größeren Einfachheit der Operation, daß man keinen Muskel zu opfern braucht, also auch keinen Teil des physiologischen Muskelspiels aufgibt, was mit einer Transplantation immer verknüpft ist. Codivilla[75]) rät jedoch immer zu transplantieren, da ja durch eine einfache Verlängerung des spastischen Muskels die von den Centren ausgedehnte Hyperinnervation nicht beseitigt wird, die störenden centripetalen Reize fortdauern und demnach bei den Bewegungen wieder zu starke und zu häufige Contractionen zu Stande kommen, unter deren Einfluß es wieder zu einer Verkürzung des Muskels, also zu einem Recidiv kommen kann. Außerdem fehlt bei einfacher Verlängerung und Verkürzung der so nötige Zuschuß an Kraft

[74]) Fränkel: Die infantile cerebrale Hemiplegie. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie 1905, Bd. XV, pag. 207 ff.

[75]) Codivilla, Meine Erfahrungen über Sehnentransplantationen. Zeitschrift für orthopäd. Chirurgie, Bd. XII, 1904.

für die schwächeren Muskeln. Wir haben deshalb die Ueberpflanzung vorgezogen. Die Ueberpflanzung durch das Spatium interosseum, statt des Umweges um den Vorderarm herum, wird von Codivilla[76]) und Vulpius[77]) warm empfohlen. Die Sehne behält dadurch am besten ihre normale Verlaufsrichtung gegen ihren Angriffspunkt am Scelet und ist der Winkel, unter dem die beiden Sehnen vereinigt werden, so am kleinsten. Die etwas zu geringe Verkürzung der Sehne des extensor carpi radialis, sowie die fehlende Verkürzung des extensor carpi ulnaris und der Fingerstrecker hatten das Zurücksinken der Hand in geringe Flexion zur Folge. Vielleicht hätte auch die überpflanzte Sehne des flexor carpi ulnaris bei stärkerer Verkürzung noch besser gewirkt. Es bestand noch die Absicht den hinderlichen Bicepsansatz zu durchschneiden und den Pronationskrampf durch eine Pronatorenplastik aufzuheben, jedoch hat die Patientin zu der zweiten Operation, in der dies gemacht werden sollte, sich noch nicht entschließen können. Immerhin hat die Operation dahin geführt, der Hand eine fast normale Stellung zu geben, es sind ausgiebige Streckbewegungen der Hand und Finger möglich geworden, die Hand hat sehr an Kraft gewonnen, der Spasmus der Fingerbeuger ist fast völlig verschwunden.

Der zweite Fall war ebenfalls eine typische cerebrale Kinderlähmung. Der Unterschied zwischen ihm und dem ersten Fall bestand nur darin, daß Spasmus und Lähmung stärker ausgesprochen waren. Man mußte sich deshalb dazu entschließen, alle drei sich in Kontraktur befindlichen Sehnen abzutragen und dadurch die Beugung im Handgelenk zu opfern; da sonst die Hand nicht in Mittelstellung gebracht werden konnte. Im übrigen waren der Operations-

[76]) Ibidem.
[77]) c. l. Vulpius, 1902, pag. 49.

plan und die Technik dieselbe, wie im ersten Fall. Es wurde allerdings diesmal bis zur Ueberstreckung verkürzt. Durch die Hautnekrose wurde die Nachbehandlung sehr verzögert, so daß bis jetzt noch nicht völlige ausgiebige Bewegungen der Finger möglich sind. Es wird jedoch voraussichtlich ein guter Erfolg erzielt werden.

Wenn in dem ersten Falle der Erfolg auch kein voller ist und derselbe im zweiten Fall vorläufig noch zum größten Teil aussteht, so ermutigen doch auch diese wenigen Fälle dazu, bei der cerebralen Kinderlähmung am Vorderarm eine Ueberpflanzung zu versuchen. Angesichts der Hilflosigkeit der inneren, wie orthopädischen Maßnahmen ist die Sehnenüberpflanzung das einzige Mittel, das Aussicht auf Erfolg verspricht, und wird bei Berücksichtigung der vorher erwähnten Grundsätze wohl meist auch einen Erfolg bringen, besonders da, wie alle Autoren betonen, auch der geringste Erfolg für den Patienten von höchstem Werte ist.

Meinem hochverehrten Chef, Herrn Dr. Kammler, sage ich für die Anregung zu der Arbeit und Ueberlassung des Materials meinen besten Dank.

Lebenslauf.

Ich, Johannes Rosenthal, bin am 23. Juni 1875 als Sohn des verstorbenen Schriftstellers Hugo Rosenthal-Bonin und dessen Ehefrau Sophie geb. Fischbacher in Stuttgart geboren. Ich besuchte daselbst das Eberhard-Ludwigsgymnasium, das ich 1896 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Dann genügte ich dort meiner Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger und begab mich 1897 nach München zum Studium der Medizin. Nach Absolvierung des Tentamen physicum setzte ich meine Studien in Berlin fort und beendete dort im Dezember 1903 die ärztliche Staatsprüfung. Als Medizinalpraktikant war ich im jüdischen Krankenhause in Berlin tätig. Am 1. März 1905 erhielt ich die Approbation als Arzt, diente hierauf als einjährig-freiwilliger Arzt in Berlin und als Unterarzt in Spandau, wurde dann zum Assistenzarzt und im Mai 1906 zum Oberarzt der Reserve befördert. Seit Januar 1906 bin ich als Assistenzarzt im Oberlinkrankenhause zu Nowawes tätig.

Während meiner Studienzeit hörte ich folgende Herren Dozenten:

In München: Rückert, von Kupfer, von Voit, von Lommel, von Bayer, Göbel, Schmidt.

In Berlin: Gerhard, von Bergmann, Olshausen, Rubner, Nagel, Michaelis, Burkhard, Blumenthal, Landau, Virchow, von Michel, Gräff.

Allen diesen meinen hochverehrten Lehrern statte ich hiermit meinen herzlichsten Dank ab.